



①2

Gebrauchsmuster

U1

- (11) Rollennummer G 90 11 444.2
- (51) Hauptklasse F16C 29/06
Nebenklasse(n) B23Q 1/26
- (22) Anmeldetag 06.08.90
- (47) Eintragungstag 08.11.90
- (43) Bekanntmachung
im Patentblatt 20.12.90
- (30) Pri 04.09.89 DE 39 29 354.8
- (54) Bezeichnung des Gegenstandes
Wälzlager für Linearbewegungen
- (71) Name und Wohnsitz des Inhabers
Deutsche Star GmbH, 8720 Schweinfurt, DE
- (74) Name und Wohnsitz des Vertreters
Weickmann, H., Dipl.-Ing.; Fincke, K.,
Dipl.-Phys. Dr.; Weickmann, F., Dipl.-Ing.; Huber,
B., Dipl.-Chem.; Liska, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.;
Prechtel, J., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.,
Pat.-Anwälte, 8000 München

BEST AVAILABLE COPY

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. H. WEICKMANN, DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE
DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPL.-CHEM. B. HUBER
DR.-ING. H. LISKA, DIPL.-PHYS. DR. J. PRECHTEL

CFI

Deutsche Star GmbH

8720 Schweinfurt 1

8000 MÜNCHEN 86
POSTFACH 860 820
MOHLSTRASSE 22
TELEFON (089) 98 03 52
TELEX 522 621
TELECOPY (089) 28 51 26
TELEGRAPH PATENTWEICKMANN MÜNCHEN

Wälzlager für Linearbewegungen

Die Erfindung betrifft ein Wälzlager für Linearbewegungen, umfassend einen auf einer Schiene in deren Achsrichtung verschiebbar geführten Lagerhauptidekörper mit zwei in Achsrichtung der Schiene beabstandeten Endflächen und mindestens einem Wälzkörperumlauf,

wobei der Wälzkörperumlauf eine geradlinige, lastübertragende Wälzkörperreihe in Eingriff mit einer achsparallelen, lastaufnehmenden Laufbahn des Lagerhauptidekörpers und mit einer achsparallelen, lastaufnehmenden Laufbahn der Schiene, eine rücklaufende Wälzkörperreihe und zwei Bogenwälzkörperreihen aufweist, wobei weiter die rücklaufende Wälzkörperreihe durch Rücklaufkanäle an dem Lagerhauptidekörper geführt ist und wobei weiter an den Endflächen Endplatten angebracht sind, welche Umlenkflächen für die Bogenwälzkörperreihen aufweisen.

Ein solches Wälzlager ist bekannt aus der DE-OS 35 27 886.

Bei der bekannten Ausführungsform ist der Lagerhauptidekörper auf seiner ganzen Länge einstückig. Lagerhauptidekörper unterschiedli-

801144

06.08.90

- 2 -

cher Länge müssen deshalb gesondert gefertigt werden und auf Lager gehalten werden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wälzlager der oben bezeichneten Art so auszubilden, dass Lagerhauptkörper unterschiedlicher Länge aus einfachen Normteilen in einfacher Weise zusammengesetzt werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäss vorgeschlagen, dass der Lagerhauptkörper mindestens auf einem Teil seiner in Richtung der Schiene vorhandenen Länge von Lamellen gebildet ist, welche in zur Achsrichtung der Schiene im wesentlichen senkrechten Anlageflächen aneinander anliegen und miteinander verbunden sind.

Besonders einfach wird der Aufbau des Lagerhauptkörpers, wenn die Lamellen wenigstens zum Teil untereinander gleiche Wandstärke und/oder gleiche Form besitzen.

Die Wandstärke der Lamellen kann in der Grössenordnung von 0,5 bis 5 mm, vorzugsweise bei ca. 1 mm liegen. In diesem Fall ist es möglich, dass die Lamellen aus Blech gestanzt sind.

Um die Lamellen auf einfache Weise in Konturflucht bringen zu können, wird vorgeschlagen, dass die Lamellen in ihren Anlageflächen komplementäre Formschlusselemente aufweisen. Nach einer besonders vorteilhaften Ausführungsform der Formschlusselemente sind diese von Noppen gebildet, welche über jeweils eine Anlagefläche einer Lamelle vorspringen und auf der jeweils anderen Anlagefläche als komplementäre Vertiefungen in Erscheinung treten.

Diese Noppen können in die Lamellen eingestanzt werden, so dass gleichzeitig die Vertiefungen entstehen. Das Einstanzen der Noppen kann unter Umständen gleichzeitig mit der Konturgebung der Lamellen erfolgen.

Die Verbindung der Lamellen kann auf verschiedenste Weise erfol-

0011444

16.08.90

- 3 -

gen, beispielsweise durch Zuganker. Nach einer bevorzugten Ausführungsform werden die Lamellen miteinander verschweisst, insbesondere durch Laserschweißungen.

Um bei Vorhandensein mehrerer in Schienenlängsrichtung verlaufender Schweißnähte einen Verzug des Lagerhauptkörpers zu vermeiden, wird vorgeschlagen, dass die Lamellen durch mindestens eine, vorzugsweise mehrere Schweißnähte miteinander verbunden sind, welche sich wenigstens annähernd parallel zur Achsrichtung der Schiene erstrecken. Es ist nicht ausgeschlossen, die Laufbahnen unmittelbar an dem Lamellenpaket des Lagerhauptkörpers auszubilden, insbesondere wenn die Lamellen unter hohem Anpressdruck aneinander anliegen. Für Wälzlager höchster Qualitätsstufe wird jedoch empfohlen, dass die lastaufnehmende Laufbahn des Lagerhauptkörpers von einer zur Achsrichtung der Schiene im wesentlichen parallelen, lamellenübergreifenden Laufplatte gebildet ist.

Die Laufplatte kann mit einem Stützprofil in ein entsprechendes Komplementärprofil des Lagerhauptkörpers eingesetzt werden, so dass allein schon durch den Profileingriff die Lage der Laufplatte eindeutig und richtig bestimmt ist.

Um Fluchtungsfehler auszugleichen, beispielsweise dann, wenn mehrere mit einem gemeinsamen Anschlußstück verbundene Lagerhauptkörper auf einer Schiene laufen oder wenn mehrere mit einem gemeinsamen Anschlussteil verbundene Lagerhauptkörper auf mehreren Schienen laufen, wird empfohlen, dass die Laufplatte an dem Lagerhauptkörper um eine zur Achsrichtung der Schiene annähernd senkrechte Achse schaukelnd abgestützt ist.

Um bei Ausführung der Laufplatte mit zwei lastaufnehmenden Laufbahnen eine optimale Kraftübertragung zwischen der Laufplatte und dem Lagerhauptkörper zu erzielen, kann man vorsehen, dass die gemeinsame Laufplatte an dem Lagerhauptkörper um eine zur Achsrichtung der Schiene parallele Achse schaukelnd abgestützt ist.

901144

01 000

- 4 -

Diese Schaukelfähigkeit um eine zur Schienenachsrichtung parallele Schaukelachse kann dadurch erzielt werden, dass die gemeinsame Laufplatte ein Stützprofil zum Eingriff in ein entsprechendes Komplementärprofil des Lagerhauptkörpers aufweist, wobei zusammengehörige Anlageflächen des Stützprofils und des Komplementärprofils in Gleitberührung aneinander anliegen.

Dabei wird empfohlen, dass die Anlageflächen des Stützprofils konvex ausgebildet sind und an im wesentlichen planen Anlageflächen des Komplementärprofils anliegen. Durch diese Massnahme kann erreicht werden, dass unabhängig von Bearbeitungstoleranzen die Kraftübertragungsebenen durch die Mittelpunkte der Wälzkörper jeweils durch die Anlagestelle der aneinander anliegenden Anlageflächen des Stützprofils und des Komplementärprofils gehen.

Wenn gleichzeitig eine Schaukelfähigkeit um eine zur Schienenachse parallele und eine zur Schienenachse senkrechte Schaukelachse gefordert ist, so bedeutet dies, dass man von den aneinander anliegenden Anlageflächen des Stützprofils und des Komplementärprofils jeweils mindestens eine im Bereich der Anlagestelle annähernd sphärisch ausführt.

Um Verbindungsmöglichkeiten zwischen dem aus Lamellen gebildeten Lagerhauptkörper und einem Anschlussstück herzustellen, wird vorgeschlagen, dass an den Lamellen Befestigungskonturen angebracht sind, welche an dem durch die Lamellen gebildeten Lagerhauptkörper mindestens eine Befestigungsstruktur zur Verbindung des Lagerhauptkörpers mit einem Anschlussstück bilden. Eine dem Werkzeugmaschinenbau und der Feinwerktechnik wohl angepasste Befestigungsmöglichkeit ergibt sich dann, wenn die Befestigungskonturen von Ausnehmungen der Lamellen gebildet sind, welche eine hinterschnittene zur Achsrichtung der Schiene parallel verlaufende Nut in dem Lagerhauptkörper ergeben.

Die Endplatten können grundsätzlich zusammen mit dem aus Lamellen gebildeten Lagerhauptkörper durch Zugstangen zusammengespannt werden, wobei diese Zugstangen die Endplatten und sämtliche

001 144

00 08 90

- 5 -

Lamellen durchsetzen. Herstellungstechnisch ist es aber vorteilhaft, wenn die Lamellen miteinander fluchtende Durchbrechungen aufweisen, welche mindestens ein zur Achsrichtung der Schiene paralleles Befestigungsloch für die Befestigung einer Endplatte bilden, wobei dieses Befestigungsloch vorzugsweise mit einem Innengewinde versehen ist. Bei dieser Ausführungsform kann der jeweilige Hauptkörper vorab fertiggestellt werden, worauf dann die Endplatten angebracht werden.

Um ein erfindungsgemässes Wälzlager hermetisch abzudichten, benötigt man Dichtungen an den Endplatten und in Längsrichtung des Lagerhauptkörpers. Die Anordnung der Dichtungen an den Endplatten kann genauso erfolgen, wie aus der DE-OS 35 27 886 bekannt. Andererseits kann man an den Lamellen Aussparungen vorsehen, welche am Lagerhauptkörper Nuten zur Aufnahme von parallel zur Achsrichtung verlaufenden Dichtstreifen ergeben.

Es wird häufig ein Wälzlager gewünscht, bei dem der Lagerhauptkörper in einem Schnitt senkrecht zur Längsrichtung der Schiene U-förmig ausgebildet ist, wobei an den einander zugekehrten Flächen der U-Schenkel des Lagerhauptkörpers mindestens eine Wälzkörperlaufbahn für mindestens eine lastübertragende Wälzkörperreihe gebildet ist. Einen solchen Lagerhauptkörper kann man erfindungsgemäss aus entsprechenden U-förmigen Lamellen zusammensetzen.

Um eine Schienenführung höchster Führungsstabilität zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass an den einander zugekehrten Flächen jedes U-Schenkels des Lagerhauptkörpers je zwei Laufbahnen für die lastübertragenden Wälzkörperreihen von zwei Wälzkörperumläufen angeordnet sind. In diesem Fall kann man den Aufbau des Wälzlagers dadurch weiter vereinfachen, dass die einem U-Schenkel des Lagerhauptkörpers zugehörigen Laufbahnen auf einer gemeinsamen Laufplatte ausgebildet sind.

Dem Ziele eines möglichst einfachen Lageraufbaus dient auch der Vorschlag, dass die einem U-Schenkel des Lagerhauptkörpers zuge-

001 1444

00 00 00

- 6 -

hörigen beiden lastübertragenden Wälzkörperreihen durch einen gemeinsamen Haltesteg in Eingriff mit der jeweiligen Laufbahn gehalten sind. Dabei kann der Haltesteg von mindestens einer Endplatte ausgehen oder - bevorzugt - von zwei Teilstegen gebildet sein, von denen jeweils einer von einer Endplatte ausgeht. Der Haltesteg bzw. die Haltestege können dabei die zusätzliche Funktion übernehmen, die Laufplatte an dem jeweiligen U-Schenkel des Lagerhauptkörpers zu sichern.

Es ist grundsätzlich möglich, die Rücklaufkanäle ausserhalb des Umrisses des Lagerhauptkörpers anzubauen. Bevorzugt verlegt man jedoch die Rücklaufkanäle in das Innere des Lagerhauptkörpers etwa in der Weise, dass die Rücklaufkanäle von miteinander fluchtenden Durchbrüchen der Lamellen gebildet sind.

Das erfindungsgemässe Wälzlager kann grundsätzlich als ein Kugellager oder ein Rollenlager ausgeführt sein. Der einfachere Aufbau ergibt sich in der Regel im Falle eines Kugellagers. Für Lager, die hohen Belastungen ausgesetzt sind, kann es aber unter Umständen notwendig sein, Rollen als Laufkörper vorzusehen. Im Falle von Kugeln empfiehlt es sich, dass die Laufbahnen als Laufrillen ausgebildet sind. In diesem Fall wird durch die Schmiegun g der Kugeln in die Laufrillen der Schiene und des Lagerhauptkörpers ebenfalls eine hohe Tragkraft erzielt.

Ein Lagerhauptkörper für ein Wälzlager nach der Erfindung kann in der Weise hergestellt werden, dass man eine Mehrzahl von Lamellen konturfluchtend stapelt und insbesondere unter gegenseitigem Anlagedruck miteinander verbindet. Dabei kann die Verbindung zwischen den Lamellen dadurch hergestellt werden, dass man die Lamellen durch senkrecht zu ihren Anlageflächen verlaufende Schweissnähte miteinander verbindet. Um dabei einen Verzug beim Schweissen zu vermeiden, empfiehlt es sich, dass man mindestens zwei annähernd symmetrisch in Bezug auf eine zur Achsrichtung der Schiene senkrechte Symmetrielinie der Lamellen angeordnete Schweissnähte gleichzeitig erzeugt.

00 1 1 4 4

00.00.00

-7-

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ausgegangen von einem Wälzlager für Linearbewegungen, umfassend einen auf einer Schiene in deren Achsrichtung verschiebbar geführten Lagerhauptkörper mit zwei in Achsrichtung der Schiene beabstandeten Endflächen und mindestens einem Wälzkörperumlauf,

wobei der Wälzkörperumlauf eine geradlinige, lastübertragende Wälzkörperreihe in Eingriff mit einer achsparallelen, lastaufnehmenden Laufbahn des Lagerhauptkörpers und mit einer achsparallelen, lastaufnehmenden Laufbahn der Schiene, eine rücklaufende Wälzkörperreihe und zwei Bogenwälzkörperreihen aufweist,

wobei weiter die rücklaufende Wälzkörperreihe durch einen Rücklaufkanal an dem Lagerhauptkörper geführt ist und

wobei weiter an den Endflächen Endplatten angebracht sind, welche Umlenkflächen für die Bogenwälzkörperreihen aufweisen.

Dabei wird zur Erzielung einer optimal glatten Laufbahn des Lagerhauptkörpers und ferner zur Erzielung eines einfachen Aufbaus empfohlen, dass die lastaufnehmende Laufbahn des Lagerhauptkörpers von einer zur Achsrichtung der Schiene im wesentlichen parallelen Laufplatte gebildet ist und daß eine Haltesteinheit vorgesehen ist, welche einerseits die Festlegung der Laufplatte an dem Lagerhauptkörper und andererseits die Führung der Wälzkörper der lastübertragenden Wälzkörperreihe an der Laufplatte übernimmt.

Es ist dabei vorteilhaft, wenn die Haltesteinheit einstückig mit mindestens einer Endplatte hergestellt ist. Eine besonders einfache Ausführungsform ergibt sich dabei dann, wenn die Halte-

001144

05.08.90

- 8 -

stegeinheit jeweils zu einem Teil einstückig mit beiden Endplatten hergestellt ist.

Die Doppelfunktion der Haltestegeinheit zum Halten der Wälzkörper einerseits und der Laufplatte andererseits läßt sich besonders leicht dann verwirklichen, wenn die Haltestegeinheit an der Laufplatte zwischen zwei lastübertragenden Wälzkörperreihen von benachbarten Wälzkörperumläufen angreift.

Die Haltestegeinheiten sind jeweils so ausgebildet, daß sie ein Schaukeln der Stahleinlagen um eine Achse senkrecht zur Schienenstrangachse und/oder um eine Achse parallel zur Schienenstrangachse zulassen. Dazu empfiehlt es sich, daß bei hartelastischem Haltestegmaterial die Stahleinlagen mit einem gewissen Bewegungsspiel von den Haltestegeinheiten gehalten werden. Bei weichelastischem Haltestegmaterial könnte die Schaukelfähigkeit auch durch die elastische Verformbarkeit des Haltestegmaterials ermöglicht werden.

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ausgegangen von einem Wälzlager für Linearbewegungen, umfassend einen auf einer Schiene in deren Achsrichtung verschiebbar geführten Lagerhauptkörper mit zwei in Achsrichtung der Schiene beabstandeten Endflächen und mindestens zwei einander benachbarten Wälzkörperumläufen,

9011444

00.00.90

- 9 -

wobei jeder der Wälzkörperumläufe eine geradlinige lastübertragende Wälzkörperreihe in Eingriff mit einer achsparallelen, lastaufnehmenden Laufbahn des Lagerhauptkörpers und mit einer achsparallelen, lastaufnehmenden Laufbahn der Schiene, eine rücklaufende Wälzkörperreihe und zwei Bogenwälzkörperreihen aufweist,

wobei weiter die rücklaufenden Wälzkörperreihen durch Rücklaufkanäle an dem Lagerhauptkörper geführt sind und

wobei weiter an den Endflächen Endplatten angebracht sind, welche Umlenkflächen für die Bogenwälzkörperreihen aufweisen.

Um dabei eine optimale Kraftübertragung zwischen Schiene und Lagerhauptkörper sicherzustellen, wird hierbei vorgeschlagen, dass die lastaufnehmenden Laufbahnen der beiden lastübertragenden Wälzkörperreihen an einer zur Achsrichtung der Schiene im wesentlichen parallelen gemeinsamen Laufplatte gebildet sind und dass diese gemeinsame Laufplatte an dem Lagerhauptkörper um eine zur Richtung der Schiene parallele Achse schaukelnd abgestützt ist.

Die Schaukelfähigkeit kann dabei dadurch erreicht werden, dass die gemeinsame Laufplatte mit einem Stützprofil in ein entsprechendes Komplementärprofil des Lagerhauptkörpers eingesetzt ist, wobei zusammengehörige Anlageflächen des Stützprofils und des Komplementärprofils in Gleitberührung stehen.

Um bei einer solchen Ausführungsform auch Fluchtungsfehler ausgleichen zu können, insbesondere dann, wenn zwischen zwei Maschinenteilen mehrere Wälzlager vorhanden sind, wird weiter vorgeschlagen, dass die Laufplatte an dem Lagerhauptkörper um eine zur Achse der Schiene senkrechte Achse schaukelfähig gelagert ist.

Anhand der beigefügten Figuren soll die Erfindung näher beschrieben werden. Es zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht des Wälzlagers;

00.11.44

00.08.90

-10 -

- Fig. 2a eine Stirnansicht im Halbschnitt auf die Schienenführung mit eingebauten Haltestegen;
- Fig. 2b eine Seitenansicht der Schienenführung;
- Fig. 2c eine Stirnansicht gemäss Fig. 2a einer anderen Ausführung;
- Fig. 2d die Seitenansicht gemäss Fig. 2b der anderen Ausführung;
- Fig. 2e die lastübertragenden Kugelreihen in Vergrösserung;
- Fig. 3 eine Ansicht der Endplatten, von innen gesehen;
- Fig. 4 den Schnitt IV-IV gemäss Fig. 3;
- Fig. 5 eine Ansicht der Endplatten, von aussen gesehen;
- Fig. 6 die Vergrösserung eines Haltestegs gemäss VI in Fig. 3;
- Fig. 7 die Vergrösserung der Schnappverbindung gemäss VII in Fig. 4;
- Fig. 8 den Schnitt VIII-VIII gemäss Fig. 3;
- Fig. 9 das Umlenkstück im Einbauzustand;
- Fig. 9a den Schnitt nach Linie IXa-IXa der Fig. 9;
- Fig. 10 eine Seitenansicht der planen Seite des halbzyklindrischen Umlenkstücks;
- Fig. 10a den Schnitt Xa-Xa gemäss Fig. 10;
- Fig. 11 die Draufsicht auf das Umlenkstück gemäss Fig. 10;
- Fig. 12 die Aussenansicht der Dichtplatte;
- Fig. 13 den Schnitt XIII-XIII gemäss Fig. 12;
- Fig. 14 eine Variante des Lagerelements;
- Fig. 15 eine weitere Ausführungsform der Erfindung, bei der der gesamte Lagerhauptkörper aus einem Lamellenpaket gebildet ist;
- Fig. 16 eine Endansicht des Lagerhauptkörpers nach Fig. 15, und zwar in seiner linken Hälfte mit aufgesetzter Endplatte und in seiner rechten Hälfte in einem Schnitt durch eine der Lamellen;
- Fig. 17 eine Ansicht einer der Lamellen in Richtung auf die Hauptfläche;
- Fig. 17a eine Seitenansicht zur Fig. 17 in Pfeilrichtung XVIIa der Fig. 17;
- Fig. 18 eine vergrösserte Endansicht einer Laufplatte;
- Fig. 19 einen Schnitt nach Linie XIX-XIX der Fig. 18;
- Fig. 20 einen Schnitt durch eine abgewandelte, nämlich

9011444

08.08.90

- 11 -

schaukelnde Laufplatte entsprechend dem Schnitt
XIX-XIX der Fig. 18 und

Fig. 21 eine weitere Abwandlung zur Ausführungsform nach Fig. 16.

In Fig. 1, Fig. 2a und Fig. 2b wird die erfindungsgemässe Schienenführung als Lagereinheit dargestellt. Ein Lagerhauptkörper 1 mit vier Kugelumläufen A, B, C, D und axial verlaufenden, lasttragenden Kugelreihen A1, B1, ... ermöglicht in Verbindung mit vier in einer Schiene 2 eingearbeiteten Laufrillen A12, B12, C12, D12 die Längsbewegung von gegeneinander verschiebbaren Teilen, auch unter gleichzeitiger Beaufschlagung des Lagerhauptkörpers 1 oder der Schiene 2 mit einem Drehmoment. Die rücklaufenden Kugelreihen A2, B2 werden innerhalb des Lagerhauptkörpers 1 in Rücklaufkanälen A21, B21, ... geführt, so dass vier Kugelumläufe A, B, C, D mit die lastübertragenden Kugelreihen A1, B1 usw. und die rücklaufenden Kugelreihen A2, B2 usw. verbindenden Bogenkugelreihen A3, B3 usw. entstehen. Jeweils zwei Kugelumläufe A, B; C, D liegen auf einer Ebene, die senkrecht zur Symmetrieebene S-S der Lagereinheit liegt.

Die Befestigung des Lagerhauptkörpers 1 an einem Anschlussstück, beispielsweise einem Werkzeugmaschinenschlitten, erfolgt durch Bolzenverbindungen mit Durchgangsbohrungen 15, die sich bezogen auf die Symmetrieebene S-S im äusseren Bereich des Lagerhauptkörpers 1 befinden und in dessen Symmetrieebene S-S, nämlich bei 15a. In einer anderen Ausführung (Fig. 2c, Fig. 2d) können anstelle der Durchgangsbohrungen 15a auch Gewindebohrungen 16, 16a vorgesehen werden. Die Durchgangsbohrungen bzw. Gewindebohrungen in der Mitte des Lagerhauptkörpers 1 erhöhen die Steifigkeit bei seitlicher und abhebender Belastung und wirken somit einer Durchbiegung entgegen. Die Schiene 2 wird über mittige Bohrungen 17 mit dem Untergrund verschraubt.

Fig. 3 und Fig. 4 zeigen eine Hälfte des in achsnormaler Ebene zweigeteilten Kunststoffkäfigs in der Innenansicht und im Schnitt, bestehend aus der Endplatte 18 mit Anlagefläche 19 und

001144

00:00:00

- 12 -

zwei sich axial erstreckenden Haltestegen 20a, 20b, die zusammen mit der Endplatte 18 einstückig ausgebildet sind und die Aufgabe haben, die lastübertragenden Kugelreihen A1, B1, ... im Lagerhauptkörper 1 während des Bewegungsablaufs zu führen, d.h. vermittels der Halterillen A14, B14, ... am Lagerhauptkörper 1 zu halten, und zwar schon vor dem Zusammenbau des Lagerhauptkörpers 1 mit der Schiene 2, bei dem dann die lastübertragenden Kugelreihen in Eingriff mit den lastaufnehmenden Laufrillen A12, B12 ... der Schiene 2 kommen; hierzu wird auf Fig. 2e verwiesen, wo die an den Lauf- und Halterillen A11, B11, ...; A12, B12, ...; A14, B14, ... anliegenden Umfangsbereiche der lastübertragenden Kugelreihen A1, B1, ... mit α , γ bzw. β bezeichnet sind. Die Winkelsumme $\alpha + \beta$ ist grösser als 180° . Vier U-förmige Ausnehmungen 22 in der Endplatte 18 (Fig. 9) bilden äussere Umlenkflächen 22a (Fig. 9,9a) für die Bogenkugelreihen A3, B3, ... Die Endplatte 18 ist innerhalb einer Ausnehmung untergebracht, welche eine Endfläche 1d des Lagerhauptkörpers bildet. In der Endplatte sind weiterhin halbzyklindrische Umlenkstückaufnahmerinnen 25 (Fig. 9a) vorhanden, in die bei der Montage entsprechende halbzyklindrische Umlenkstücke 36 plaziert werden. In Fortsetzung der Umlenkstückaufnahmerinnen 25 erstreckt sich eine Schmiermittelversorgungsrinne 26 mit halbzyklindrischem Querschnitt bis zur Symmetrieebene S-S der Endplatte 18, wo eine Schmierbohrung 27 mit Gewindeanschluss die Versorgung der vier Kugelumläufe A, B, C, D mit Schmierstoff sicherstellt. Die Befestigung der Kunststoffkäfighälften 18, 20a, 20b am Lagerhauptkörper 1 des Lagerelements erfolgt über zwei Bohrungen 27a in der Endplatte 18 des Käfigs. Eine Ausnehmung 28 (Fig. 4 und 5) der Endplatte 18 ermöglicht die Integration einer Dichtplatte. Die Verankerung der Dichtplatte 29 geschieht über eine Mehrzahl von Schnappverbindungen 30, 39 (Fig. 4, 7, 12, 13) oder Schrauben 139 (Fig. 16).

Die im Kunststoffkäfig integrierte Dichtplatte 29 verhindert mit ihrer dem Profil der Schiene 2 folgenden Dichtkante 29a den Schmiermittelaustritt und das Eindringen von Schmutz. Zusätzlich eingelegte Dichtstreifen 40, 41, die unmittelbar oberhalb (40) bzw. unterhalb (41) der lastübertragenden Kugelreihen A1, B1 im

00:00:00

00.08.90

- 13 -

Lagerhauptkörper 1 angebracht werden (Fig. 2e), sorgen dafür, dass kein Schmutz, der eventuell über die Schienenbohrungen 17 in das Lagerelement 1 hineingelangt ist, die Kugeln bzw. die Kontaktzone mit der Schiene 2 erreicht. Damit ist eine annähernd hermetische Abdichtung des Abwälzbereichs ermöglicht.

In Fig. 5 wird die Ausnehmung 28 zur Aufnahme der Dichtplatte 29 und in Fig. 5, 7, 12 und 13 die Lage der Schnappelemente 30, 39 deutlich.

Fig. 6 stellt die Vergrößerung eines Haltesteges 20b gemäss Fig. 3 dar. Zur Führung der lastübertragenden Kugelreihen A1, B1 sind am Haltesteg 20b zwei dem Kugeldurchmesser angepasste Halterillen A14, B14 angeformt. Der Haltesteg 20b wird gegen Verbiegen durch eine Feder 32b, die in eine entsprechende Nut 32a im Lagerhauptkörper eingreift, auf seiner ganzen Länge gesichert. Zusätzlich werden die Haltestege 20a, 20b der beiden Käfighälften durch in die Bohrung 33b eingesetzte Stifte 33a miteinander verbunden.

Fig. 7 zeigt den Aufbau des C-Profils 30 der Schnappverbindung 39, mit der die Dichtplatte 29 in der Endplatte 18 befestigt wird. Zwei bogenförmig gekrümmte Zungen 34 bilden zusammen mit einer Vertiefung 35 ein C-Profil. Ein entsprechend geformtes Wulstprofil 39 (Fig. 13) an der Dichtplatte 29 wird in das C-Profil eingeschnappt, indem die elastischen Zungen 34 weggebogen werden.

In Fig. 8 ist der Schnitt VIII-VIII gemäss Fig. 3 dargestellt. Die im Verlauf U-förmige, symmetrische Schmiermittelversorgungsrinne 26 (siehe Fig. 3) hat einen Halbkreisquerschnitt.

Das in Fig. 9, 9a, 10, 10a und 11 gezeigte halbzyklindrische Umlenkstück 36 weist auf seiner planen Rückseite 36b eine Längsverteilerinne 26a als Fortsetzung der besagten Schmiermittelversorgungsrinne 26 mit demselben Halbkreisquerschnitt auf. Zwei Querbohrungen 37 im Umlenkstück 36 verbinden die Längsverteilerinne 26a mit den Bogenkugelreihen A3, B3, ...; diese Querbohrun-

00.14.44

000000

- 14 -

gen 37 durchsetzen die an den Umlenkstücken 36 angeformten inneren Umlenkflächen 36a. Die innere Umlenkfläche 36a übernimmt die Innenführung der Bogenkugelreihen A3, B3, ... und sorgt für einen ruhigen Kugellauf.

Fig. 12 und Fig. 13 zeigen die Aussen- und Innenkontur der Dichtplatte 29 und die Form der Dichtlippe 29a. Die Befestigung der Dichtplatte 29 erfolgt über die Schnappverbindungen, welche die Dichtplatte 29 in die Kunststoffkäfihälfte 18, 20a, 20b integrieren.

Der Lagerhauptkörper 1 ist, wie aus Fig. 1 ersichtlich, aus einer Vielzahl von wandstärkengleichen und umrissgleichen Lamellen 50 zusammengesetzt, die den mittleren Teil X des Lagerhauptkörpers bilden. Die beiden äusseren Teile Y und Z des Lagerhauptkörpers sind von zwei vorzugsweise formgleichen Formstücken 51, 52 gebildet. Die Formstücke 51 und 52 sowie die Lamellen 50 sind unter Druck zusammengeschweisst worden, und zwar durch Schweissnähte, insbesondere Laserschweissnähte 53 und 54. Alternativ können statt der Schweissnähte 53 und 54 auch Spannbolzen vorgesehen sein, welche die Lamellen 50 und die Formstücke 51, 52 gegeneinander pressen und in Profilflucht miteinander halten.

Für die Herstellung unterschiedlich langer Lagerhauptkörper ist deren Zusammensetzung unter Verwendung von Lamellen 50 besonders vorteilhaft, weil es unter Lagerhaltung lediglich der Formstücke 51, 52 und der Lamellen 50 möglich ist, auf einfache Weise Lagerhauptkörper unterschiedlicher Länge herzustellen.

Die Lamellen haben im wesentlichen die gleiche Umrissform, wie sie in Fig. 2a dargestellt ist. Die Laufrillen A11 und B11 gemäss Fig. 2e sind auch im Bereich X der Fig. 1 in den Lagerhauptkörper, d.h. in die Lamellen 50 eingeschliffen. Es empfiehlt sich, die Laufrillen A11, B11 erst dann zu schleifen, wenn der Lagerhauptkörper 1 durch Zusammenbau der Formstücke 51, 52 und der Lamellen 50 fertiggestellt ist.

001144

00 00 90

- 15 -

In Fig. 14 wird eine Erweiterung der Einsatzmöglichkeiten des Lagerelements gezeigt. Für besondere Einbaufälle kann es vorteilhaft sein, den Lagerhaupte Körper 1 zu teilen, um z.B. die Montage einer breiteren Schiene 2 zu ermöglichen. Durch die Lage der Kugelumläufe und die daraus resultierende Käfigkonstruktion mit nur einer Gruppe von fluchtenden Haltestegen 20a, 20b für zwei lastübertragende Kugelreihen ist es möglich, den Lagerhaupte Körper und den Käfig mit relativ geringer Aufwand längs der Symmetrieebene S-S zu teilen. Die Abdichtung bleibt dabei erhalten. Lediglich die Schmiermittelversorgung muss abgeändert werden, so dass beide durch den Schnitt entstandenen Teile 40a, 40b des Lagerhaupte Körpers 1 einzeln geschmiert werden können. Wird auch noch die Schiene 2 geteilt, nämlich in zwei Profilteile 42a und 42b und ein Zwischenstück 42c, dann erhöht sich der Einsatzbereich der Lagerung noch weiter. Im Prinzip können damit beliebig breite Längsführungen realisiert werden. Das Zwischenstück 42c wird entsprechend dimensioniert.

Auch in der Ausführungsform nach Fig. 14 sind die beiden Teile des Lagerhaupte Körpers 1 unter Verwendung von Lamellen hergestellt, wie in Fig. 1 dargestellt.

In den Figuren 15 ff. ist der Lagerhaupte Körper 101 ausschliesslich von Lamellen 150 gebildet, welche im einzelnen in Figur 17 dargestellt sind. Die Lamellen sind Blechstanzteile, die beispielsweise von einem Stahlblechband in einer Stanzmaschine, etwa durch Feinstanzen gebildet sind. Man erkennt in Figur 16, dass die lastaufnehmenden Laufrillen C11 und D11 des Lagerhaupte Körpers 101 an einer Laufplatte 156 angeordnet sind. Diese Laufplatte 156 ist mit einem Stützprofil 157 ausgeführt (Figur 18). Dieses Stützprofil 157 ist in ein Komplementärprofil 158 des Lagerhaupte Körpers eingelegt. Die Kugeln der lastübertragenden Kugelreihen C1, D1 laufen in den Laufrillen C11, D11 der Laufplatte 156. Die Kugeln der rücklaufenden Kugelreihen C2, D2 laufen in Rücklaufkanälen C21, D21. Die Kugeln der lastübertragenden Kugelreihen C1, D1 sind durch Haltestege 120a und 120b in Eingriff mit den Laufrillen C11, D11 gehalten. Die Stege 120a und 120b sind wie

00 11 44

08.08.90

- 16 -

bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform an Endplatten 118 befestigt, die hier annähernd umrissgleich mit den Lamellen 150 ausgebildet sind.

In Figur 17 erkennt man Profilausnehmungen 158', welche das komplementärprofil 158 ergeben. Man erkennt ferner Durchbrüche C21' und D21', welche die Rücklaufkanäle C21 und D21 ergeben. Man erkennt ferner Befestigungskonturen 159', welche an dem Lagerhauptkörper gemäss Figur 16 eine hinterschnittene Profilnut 159 ergeben. Man erkennt ferner Aussparungen 160' und 161', welche an dem Lagerhauptkörper Nuten 160' und 161 zur Aufnahme von Dichtstreifen 162, 163 ergeben. Man erkennt ferner in Figur 17 und 17a Vorsprünge 164 an jeweils einer Anlagefläche 165 mit entsprechenden, komplementären Vertiefungen 166 an der jeweils anderen Anlagefläche 167. Die Vorsprünge 164 und die Vertiefungen 166 aneinander anliegender Lamellen 150 greifen ineinander ein, so dass die Anlageflächen 165 und 167 benachbarte Lamellen satt aneinander anliegen, dass aber andererseits die Lamellen in Konturflucht zueinander gesichert sind.

Man erkennt ferner an der Lamelle 150 der Figur 17 Durchbrechungen 169', welche an dem Lagerhauptkörper Befestigungslöcher 169 zur Befestigung der Endplatten 118 ergeben. In diese Befestigungslöcher werden Innengewinde eingeschnitten, um entsprechende Befestigungsschrauben einschrauben zu können, alternativ werden selbstschneidende Schrauben in die Befestigungslöcher eingedreht.

Die Stege 120a, 120b erfüllen hier eine Doppelfunktion, indem sie einmal die Kugeln der lastübertragenden Kugelreihen C1, D1 in den Laufrollen C11, D11 der Laufplatte 156 halten und andererseits die Laufplatte 156 selbst mit ihrem Stützprofil 157 in dem Komplementärprofil 158 halten. Im übrigen sind die Stege 120a, 120b genauso ausgebildet wie in der zuvor beschriebenen Ausführungsform dargestellt und wie in Figur 2e und Figur 4 dargestellt. Auch die Endplatten 118 sind genauso ausgebildet wie in Figur 3, 4, 5, 9 und 9a mit dem einen Unterschied, dass sie in ihrem Aussenriss dem Aussenriss der Lamellen entsprechen und dass sie

001144

08.08.90

- 17 -

unmittelbar an den endständigen Lamellen auf deren ganzer Fläche anliegen.

In die hinterschnittenen Nuten 159 des Lagerhauptkörpers 101 können einzelne Muttern oder Leisten 170 mit Gewindebohrungen 171 eingelegt werden, so dass der Lagerhauptkörper 101 durch Bolzen mit einem nicht dargestellten Anschlussstück verschraubt werden kann.

Auch die Anordnung der Umlenkstücke 36 und des Schmiermittelversorgungssystems entspricht den Ausführungsformen nach den Figuren 1 bis 14.

Die Lamellen 150 sind gemäss Figur 15 durch Schweissnähte 172, 173, 174, 175 miteinander verschweisst, wobei die Schweissung durchgeführt wird, während die Platten in einer Presse gegeneinander angedrückt sind. Dabei werden die Schweissnähte 172, 173 gleichzeitig hergestellt und die Schweissnähte 174, 175 gleichzeitig hergestellt oder es werden sämtliche Schweissnähte 172 bis 175 gleichzeitig hergestellt.

In Figur 18 erkennt man eine Nut 132a in der Laufplatte 156. In diese Nut 132a greift eine Rippe 132b der Haltestege 120a, 120b ein, so dass einerseits die Haltestege in ihrer Fluchtlage gesichert sind und andererseits die Laufplatte 156 mit ihrem Stützprofil 157 in dem Komplementärprofil 158 gesichert ist.

In Figur 19 erkennt man, dass die Laufrille C11 der Laufplatte 156 an ihren Enden abgeschrägt sind, um einen stoßfreien Übergang in die Bogenkugelreihen zu erhalten.

In Figur 20 erkennt man eine weitere Ausführungsform, bei der die Laufplatte 256 auf ihrer Rückseite im mittleren Bereich konvex gewölbt ist (bei 256a), so dass die Laufplatte in der Komplementärnut 158 eine schaukelnde Bewegung um eine zur Längsrichtung der Schiene senkrechte Achse ausführen kann. Durch eine solche schaukelnde Bewegung können Fluchtungsfehler ausgeglichen werden,

0011444

00.00.00

- 18 -

wenn beispielsweise ein und dasselbe Anschlussstück mit zwei Lagerhauptkörpern 101 auf ein und derselben Schiene geführt ist oder wenn ein und dasselbe Anschlussstück mit zwei Lagerhauptkörpern verbunden ist, die auf verschiedenen Schienen laufen.

Zur Figur 17 ist noch nachzutragen, dass an den Lamellen 150 Profilausnehmungen 180' angeordnet sind, welche am Lagerhauptkörper eine Nut ergeben. Diese Nut kann zusätzlich oder alternativ zu der hinterschnittenen Nut 159' zur Verbindung des Lagerhauptkörpers mit einem Anschlussstück Verwendung finden.

Die Laufrillen C11 und D11 der Laufplatte 156 sind durch Schleifen bearbeitet, um ein möglichst gutes Abrollverhalten der Kugeln zu erzielen.

Die Verbindung der Schiene 102 (Fig. 16) mit dem Untergrund geschieht genauso wie in der Ausführungsform nach Figur 1 bis 14.

In Figur 16, linke Hälfte, erkennt man eine Schraube 180 mittels welcher die Endplatte 118 in der Gewindebohrung 169 (rechte Hälfte von Figur 16) des Lamellenpakets befestigt ist.

In Fig. 21 ist das Stützprofil 157 mit konvexen Anlageflächen 157a ausgeführt, welche an planen Anlageflächen 158a des Komplementärprofils 158 des Lagerhauptkörpers 101 anliegen. Dadurch ist eine gewisse Schaukelfähigkeit des Stützprofils 157 und damit der Laufschiene 156 gegenüber dem Lagerhauptkörper 101 um eine zur Schienenachse parallele Schaukelachse P gewährleistet. Die Laufplatte 156 stellt sich dann so ein, dass die Kraftübertragungsebenen K und K' der tragenden Wälzkörperreihen C1 und D1 durch die zur Zeichenebene der Fig. 21 senkrechten Berührungslinien L und L' verlaufen. Damit ist eine völlig spielfreie und unelastische Kraftübertragung der Schiene und dem Lagerhauptkörper 101 gewährleistet. Der zwischen den Anlageflächen 158a eingeschlossene Winkel ist gemäss Fig. 21 ca. 90°. Die Konvexität der Anlageflächen 157a kann an plane Flächen stark angenähert sein. Wichtig ist allerdings, dass das Stützprofil 157 im Bereich 159

001144

00.18.90

- 19 -

abgerundet ist, so dass es gegenüber dem Scheitel 160 des Komplementärprofils 158 beweglich ist.

Die Schaukelmöglichkeiten gemäss Fig. 20 und 21 können miteinander kombiniert sein, so dass die Laufplatte 156 dann eine Universalbewegung gegenüber dem Komplementärprofil 158 ausführen kann. Angewandt auf die Fig. 21 bedeutet dies, dass bei L bzw. L' keine Linienberührung sondern eine Punktberührung vorliegt und dass die Anlageflächen 157a im Bereich der Berührungsstellen annähernd sphärisch sind.

Es ist leicht vorstellbar, dass man die zylindrische bzw. sphärische Krümmung auch in die Anlageflächen 158a verlegen kann, so dass die Anlageflächen 157a dann plan sein können. Es ist auch denkbar, dass man sowohl die Anlageflächen 157a als auch die Anlageflächen 158a zylindrisch bzw. sphärisch krümmt. Aus Gründen einfacher Herstellung ist es aber vorteilhaft, die Anlageflächen 158a plan auszuführen und die Anlageflächen 157a zylindrisch bzw. sphärisch zu krümmen.

00.14.44

PATENTANWÄLTE

DIPL.-ING. H. WEICKMANN, DIPL.-PHYS. DR. K. FINCKE
DIPL.-ING. F. A. WEICKMANN, DIPL.-CHEM. B. HUBER
DR.-ING. H. LISKA, DIPL.-PHYS. DR. J. PRECHTEL

C-I

Deutsche Star GmbH

8720 Schweinfurt 1

8000 MÜNCHEN 86
POSTFACH 860 820
MOHLSTRASSE 22
TELEFON (089) 98 03 52
TELEX 522 621
TELECOPY (089) 98 51 26
TELEGRAMM PATENTWEICKMANN MÜNCHEN

- 6. Aug. 1990

Wälzlager für Linearbewegungen

Ansprüche

1. Wälzlager für Linearbewegungen, umfassend einen auf einer Schiene (2) in deren Achsrichtung verschiebbar geführten Lagerhauptkörper (1) mit zwei in Achsrichtung der Schiene (2) beabstandeten Endflächen (1d) und mindestens einem Wälzkörperumlauf (A,B), wobei der Wälzkörperumlauf (A,B) eine geradlinige, lastübertragende Wälzkörperreihe (A1,B1) in Eingriff mit einer achsparallelen, lastaufnehmenden Laufbahn (A11, B11) des Lagerhauptkörpers (1) und mit einer achsparallelen, lastaufnehmenden Laufbahn (A12, B12) der Schiene (2), eine rücklaufende Wälzkörperreihe (A2, B2) und zwei Bogenwälzkörperreihen (A3, B3) aufweist, wobei weiter die rücklaufende Wälzkörperreihe (A2, B2) durch einen Rücklaufkanal (A21, B21) an dem Lagerhauptkörper (1) geführt ist und wobei weiter an den Endflächen (1d) Endplatten (18) angebracht sind, welche Umlenkflächen (22a) für die Bogenwälzkörperreihen (A3, B3) aufweisen,

9011444

000000

-2-

- dadurch gekennzeichnet,
dass der Lagerhauptkörper (1) mindestens auf einem Teil (X)
seiner in Richtung der Schiene (2) vorhandenen Länge von La-
mellen (50) gebildet ist, welche in zur Achsrichtung der
Schiene (2) im wesentlichen senkrechten Anlageflächen aneinan-
der anliegen und miteinander verbunden sind.
2. Wälzlager nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lamellen (50) wenigstens zum Teil untereinander
gleiche Wandstärke und/oder gleiche Form besitzen.
 3. Wälzlager nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lamellen (50) aus Blech gestanzt sind.
 4. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lamellen (150) in ihren Anlageflächen (165, 167) kom-
plementäre Formschlüsselemente (164) aufweisen.
 5. Wälzlager nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Formschlüsselemente (164, 166) von Noppen (164) ge-
bildet sind, welche über jeweils eine Anlagefläche (165) einer
Lamelle (150) vorspringen und auf der jeweils anderen Anlage-
fläche (167) als komplementäre Vertiefungen (166) in Erschei-
nung treten.
 6. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lamellen (150) miteinander verschweisst sind, insbe-
sondere durch Laserschweissungen (172, 173, 174, 175).
 7. Wälzlager nach Anspruch 6,
dadurch gekennzeichnet,

9011444

06.18.90

-3-

- dass die Lamellen (150) durch mindestens eine, vorzugsweise mehrere Schweissnähte (172 bis 175) miteinander verbunden sind, welche sich wenigstens annähernd parallel zur Achsrichtung der Schiene (102) erstrecken.
8. Wälzlager nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Schweissnähte (172 bis 175) wenigstens annähernd symmetrisch in Bezug auf eine zur Achsrichtung der Schiene (102) senkrechte Symmetrie-Linie der Lamellen (150) angeordnet sind.
9. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die lastaufnehmende Laufbahn (C11, D11) des Lagerhauptkörpers (101) von einer zur Achsrichtung der Schiene (102) im wesentlichen parallelen lamellenübergreifenden Laufplatte (156) gebildet ist.
10. Wälzlager nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufplatte (156) mit einem Stützprofil (157) in ein entsprechendes Komplementärprofil (158) des Lagerhauptkörpers (101) eingesetzt ist.
11. Wälzlager nach einem der Ansprüche 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Laufplatte (156) an dem Lagerhauptkörper (101) um eine zur Achsrichtung der Schiene (102) annähernd senkrechte Achse schaukelnd abgestützt ist.
12. Wälzlager nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass auf einer gemeinsamen Laufplatte (156) zwei lastaufnehmende Laufbahnen (C11, D11) von benachbarten Kugelläufen (C, D) angebracht sind.

001144

06.08.90

-4-

13. Wälzlager nach Anspruch 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass die gemeinsame Laufplatte (156) an dem Lagerhauptkörper (101) um eine zur Achsrichtung der Schiene (102) parallele Achse schaukelnd abgestützt ist.
14. Wälzlager nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die gemeinsame Laufplatte (156) ein Stützprofil (157) zum Eingriff in ein entsprechendes Komplementärprofil (158) des Lagerhauptkörpers (101) aufweist, wobei zusammengehörige Anlageflächen (157a, 158a) des Stützprofils (157) und des Komplementärprofils (158) in Gleitberührung aneinander anliegen.
15. Wälzlager nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Anlageflächen (157a) des Stützprofils (157) konvex ausgebildet sind und an im wesentlichen planen Anlageflächen (158a) des Komplementärprofils (158) anliegen.
16. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 15,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Lamellen (150) Befestigungskonturen (159') angebracht sind, welche an dem durch die Lamellen (150) gebildeten Lagerhauptkörper (101) mindestens eine Befestigungsstruktur (159) zur Verbindung des Lagerhauptkörpers (101) mit einem Anschlussstück bilden.
17. Wälzlager nach Anspruch 16,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Befestigungskonturen (159') von Ausnehmungen der Lamellen (150) gebildet sind, welche eine hinterschnittene zur Achsrichtung der Schiene (102) parallel verlaufende Nut (159) in dem Lagerhauptkörper ergeben.

001144

05.08.90

-5-

18. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 17,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Lamellen (150) miteinander fluchtende Durchbrechungen (169') aufweisen, welche mindestens ein zur Achsrichtung der Schiene (102) paralleles Befestigungsloch (169) für die Befestigung einer Endplatte (118) bilden, wobei dieses Befestigungsloch (169) vorzugsweise mit einem Innengewinde versehen ist.
19. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 18,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den Lamellen (150) Aussparungen (160', 161') vorgesehen sind, welche am Lagerhauptkörper (101) Nuten (160, 161) zur Aufnahme von parallel zur Achsrichtung verlaufenden Dichtstreifen (162, 163) ergeben.
20. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 19,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Lagerhauptkörper (101) und dementsprechend die Lamellen (150) im wesentlichen U-förmig ausgebildet sind, wobei an den einander zugekehrten Flächen der U-Schenkel des Lagerhauptkörpers mindestens jeweils eine Wälzkörperlaufbahn (C11, D11) für eine lastübertragende Wälzkörperreihe (C1, D1) gebildet ist.
21. Wälzlager nach Anspruch 20,
dadurch gekennzeichnet,
dass an den einander zugekehrten Flächen jedes U-Schenkels des Lagerhauptkörpers (101) je zwei Laufbahnen (C11, D11) für die lastübertragenden Wälzkörperreihen (C1, D1) von zwei Wälzkörperumläufen (C, D) angeordnet sind.
22. Wälzlager nach Anspruch 21,
dadurch gekennzeichnet,
dass die einem U-Schenkel des Lagerhauptkörpers (101) zugehörigen Laufbahnen (C11, D11) auf einer gemeinsamen Laufplatte (156) ausgebildet sind.

001114

08.08.90

-6-

23. Wälzlager nach Anspruch 21 oder 22,
dadurch gekennzeichnet,
dass die einem U-Schenkel des Lagerhauptkörpers (101) zugehörigen beiden lastübertragenden Wälzkörperreihen (C1, D1) durch einen gemeinsamen Haltesteg (120a, 120b) in Eingriff mit der jeweiligen Laufbahn (C11, D11) gehalten sind.
24. Wälzlager nach Anspruch 23,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Haltesteg (120a, 120b) von mindestens einer Endplatte (118) ausgeht.
25. Wälzlager nach Anspruch 24,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Haltesteg (120a, 120b) von zwei Teilstegen (120a, 120b) gebildet ist, von denen jeweils einer von einer Endplatte (118) ausgeht.
26. Wälzlager nach einem der Ansprüche 23 bis 25,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Haltesteg (120a, 120b) auch im Eingriff mit der Laufplatte (156) steht und diese an dem jeweiligen U-Schenkel des Lagerhauptkörpers (101) sichert.
27. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 26,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Rücklaufkanäle (C21, D21) von miteinander fluchtenden Durchbrüchen (C21', D21') der Lamellen (150) gebildet sind.
28. Wälzlager nach einem der Ansprüche 1 bis 27,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Wälzkörper von Kugeln gebildet sind.
29. Wälzlager nach Anspruch 28,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Laufbahnen (C11, D11) als Laufrillen ausgebildet sind.

001144

08.08.90

-7-

30. Wälzlager für Linearbewegungen, umfassend einen auf einer Schiene (2) in deren Achsrichtung verschiebbar geführten Lagerhaupte Körper (1) mit zwei in Achsrichtung der Schiene (2) beabstandeten Endflächen (1d) und mindestens einem Wälzkörperumlauf (A,B),

wobei der Wälzkörperumlauf (A,B) eine geradlinige, lastübertragende Wälzkörperreihe (A1,B1) in Eingriff mit einer achsparallelen, lastaufnehmenden Laufbahn (A11,B11) des Lagerhaupte Körpers (1) und mit einer achsparallelen, lastaufnehmenden Laufbahn (A12,B12) der Schiene (2), eine rücklaufende Wälzkörperreihe (A2,B2) und zwei Bogenwälzkörperreihen (A3,B3) aufweist,

wobei weiter die rücklaufende Wälzkörperreihe (A2,B2) durch einen Rücklaufkanal (A21,B21) an dem Lagerhaupte Körper (1) geführt ist und

wobei weiter an den Endflächen (1d) Endplatten (18) angebracht sind, welche Umlenkflächen (22a) für die Bogenwälzkörperreihen (A3,B3) aufweisen,

dadurch gekennzeichnet,

dass die lastaufnehmende Laufbahn (C11,D11) des Lagerhaupte Körpers (101) von einer zur Achsrichtung der Schiene (102) im wesentlichen parallelen Laufplatte (156) gebildet ist und dass eine Haltesteinheit (120a,120b) vorgesehen ist, welche einerseits die Festlegung der Laufplatte (156) an dem Lagerhaupte Körper (101) und andererseits die Führung der Wälzkörper der lastübertragenden Wälzkörperreihe (A1,B1) an der Laufplatte (156) übernimmt.

31. Wälzlager nach Anspruch 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Haltesteinheit (120a,120b) einstückig mit mindestens einer Endplatte (118) hergestellt ist.

001144

06.08.90

-8-

32. Wälzlager nach Anspruch 30,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haltesteinheit (120a,120b) jeweils zu einem Teil
einstückig mit beiden Endplatten (118) hergestellt ist.
33. Wälzlager nach einem der Ansprüche 30 bis 32,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Haltesteinheit (120a,120b) an der Laufplatte (156)
zwischen zwei lastübertragenden Wälzkörperreihen (A1,B1) von
benachbarten Wälzkörperumläufen (A,B) angreift.
34. Wälzlager für Linearbewegungen, umfassend einen auf einer
Schiene (102) in deren Achsrichtung verschiebbar geführten
Lagerhauptkörper (101) mit zwei in Achsrichtung der Schiene
(102) beabstandeten Endflächen
und mindestens zwei einander benachbarten Wälzkörperumläufen
(C,D),

wobei jeder der Wälzkörperumläufe (C,D) eine geradlinige,
lastübertragende Wälzkörperreihe (C1,D1) in Eingriff mit
einer achsparallelen, lastaufnehmenden Laufbahn (C11,D11) des
Lagerhauptkörpers (101) und mit einer achsparallelen, last-
aufnehmenden Laufbahn der Schiene (102), eine rücklaufende
Wälzkörperreihe (C2,D2) und zwei Bogenwälzkörperreihen auf-
weist,

wobei weiter die rücklaufenden Wälzkörperreihen (C2,D2) durch
Rücklaufkanäle (C21,D21) an dem Lagerhauptkörper (101) ge-
führt sind und

wobei weiter an den Endflächen Endplatten (118) angebracht
sind, welche Umlenkflächen für die Bogenwälzkörperreihen auf-
weisen,

dadurch gekennzeichnet,
dass die lastaufnehmenden Laufbahnen (C11,D11) der beiden
lastübertragenden Wälzkörperreihen (C1,D1) an einer zur Achs-
richtung der Schiene (102) im wesentlichen parallelen gemein-

901144

00.00

-9-

samen Laufplatte (156) gebildet sind und dass diese gemeinsame Laufplatte (156) an dem Lagerhauptkörper (101) um eine zur Richtung der Schiene (102) parallele Achse schaukelnd abgestützt ist.

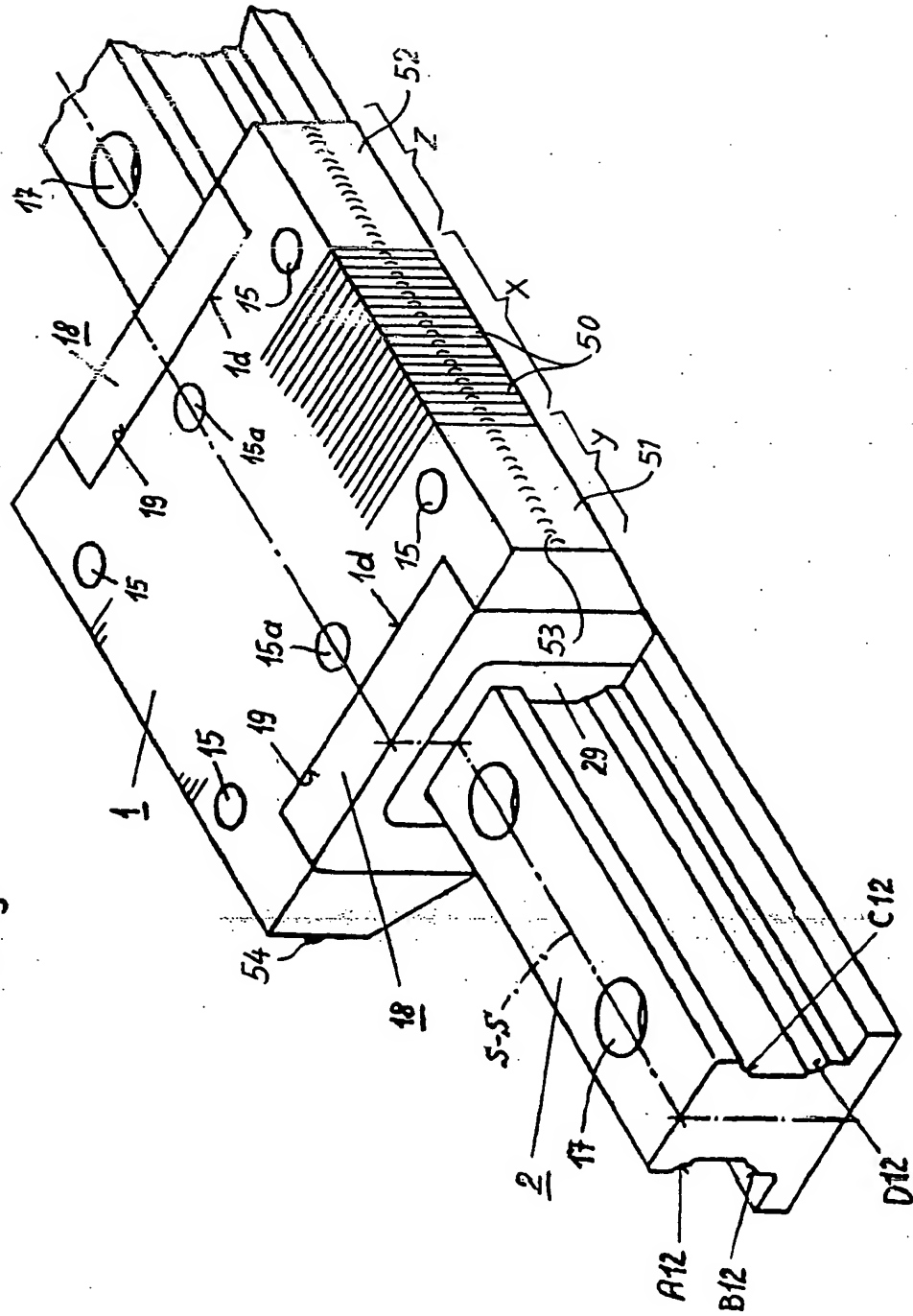
35. Wälzlager nach Anspruch 34,
dadurch gekennzeichnet,
dass die gemeinsame Laufplatte (156) mit einem Stützprofil (157) in ein entsprechendes Komplementärprofil (158) des Lagerhauptkörpers (101) eingesetzt ist, wobei zusammengehörige Anlageflächen (157a, 158a) des Stützprofils (157) und des Komplementärprofils (158) in Gleitberührung stehen.
36. Wälzlager nach einem der Ansprüche 34 und 35,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Laufplatte (156) an dem Lagerhauptkörper (101) um eine zur Achse der Schiene (102) senkrechte Achse schaukel-
fähig gelagert ist.

0011444

DA. 00. 00

1 / 11

Fig.1



00.00.00

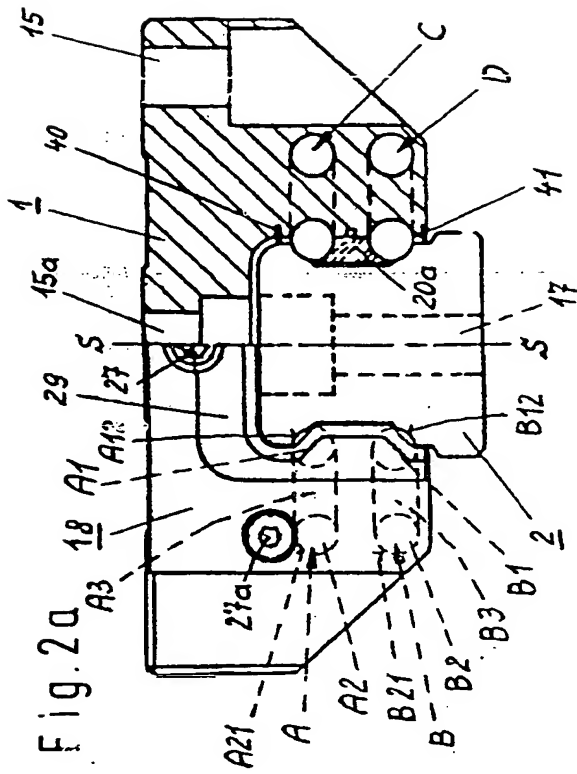
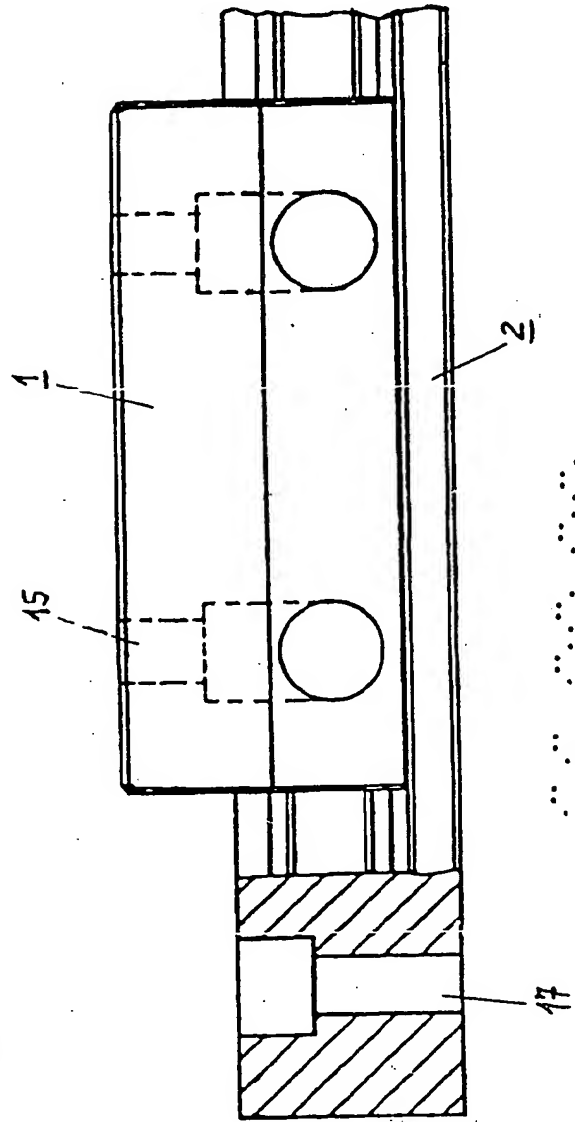


Fig. 2b



1983-01

3 / 11

Fig. 2c

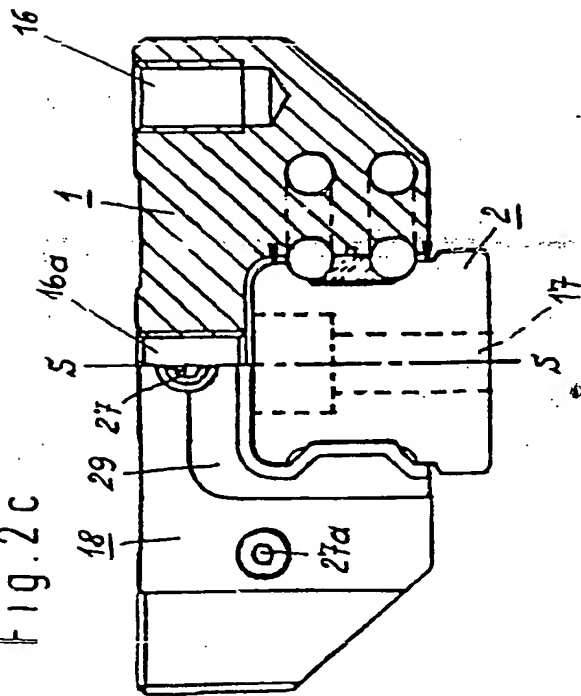
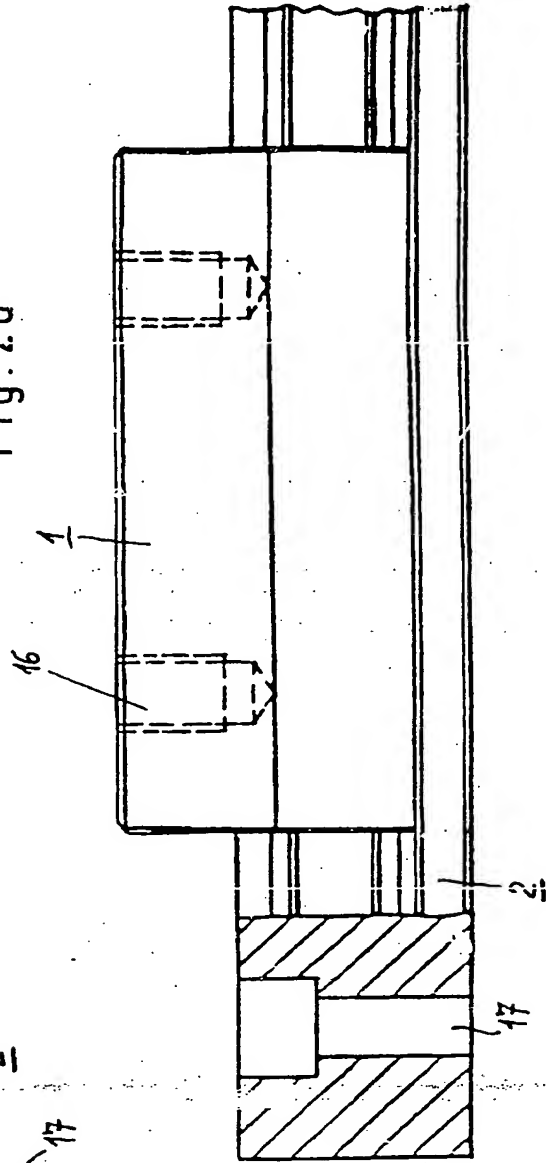


Fig. 2d



1983-01

Dr. Star

Fig. 2e

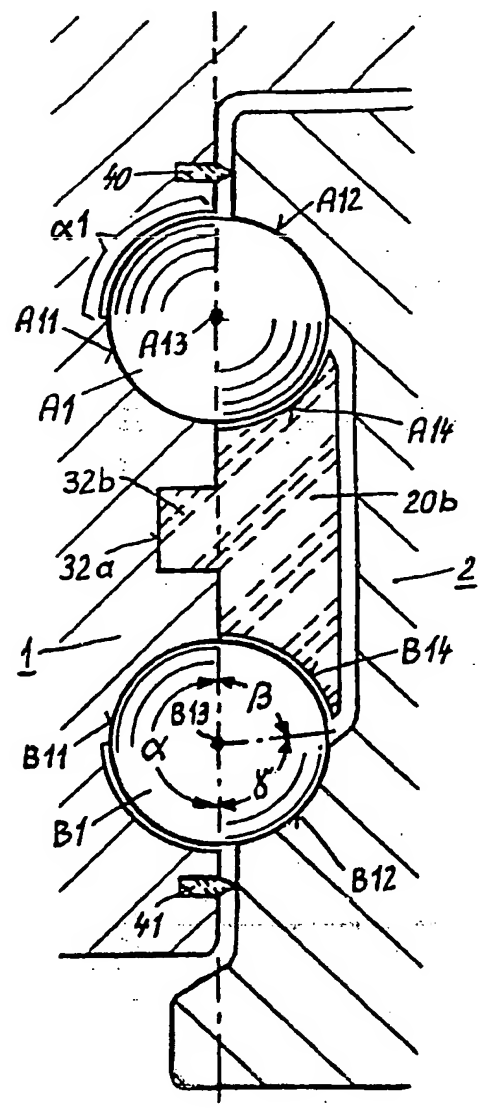


Fig. 9a

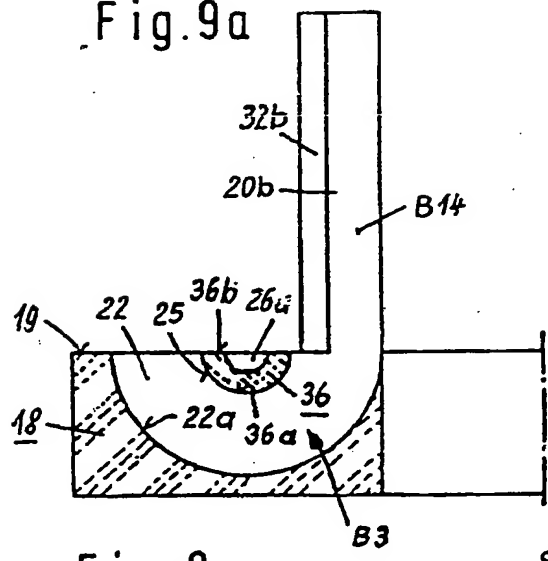
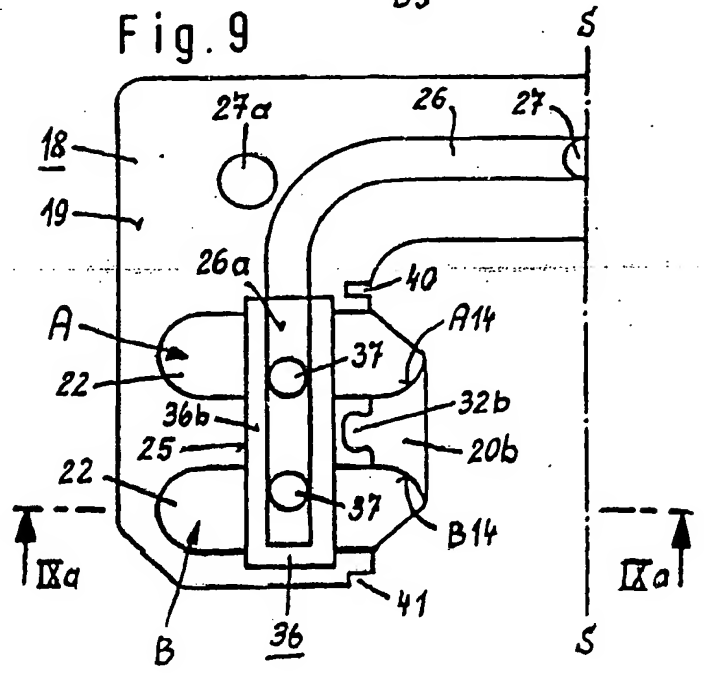
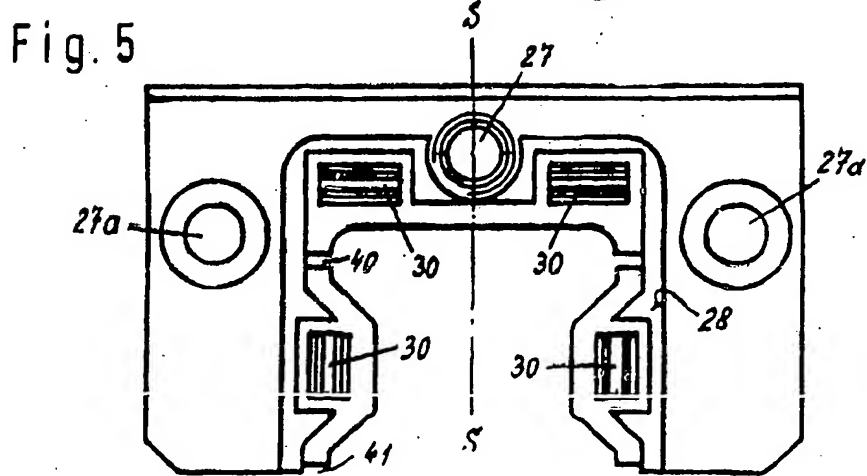
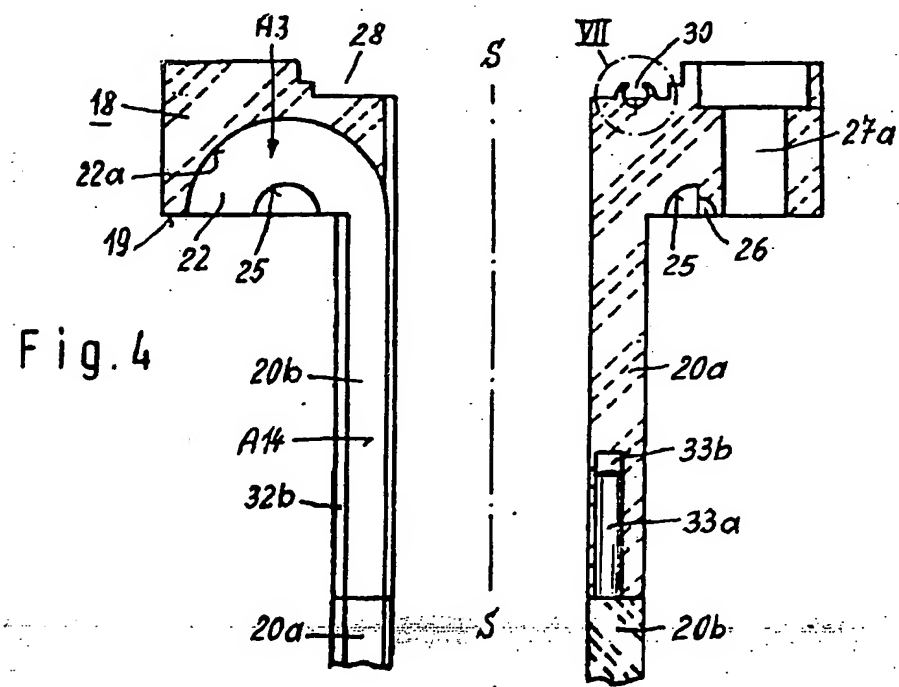
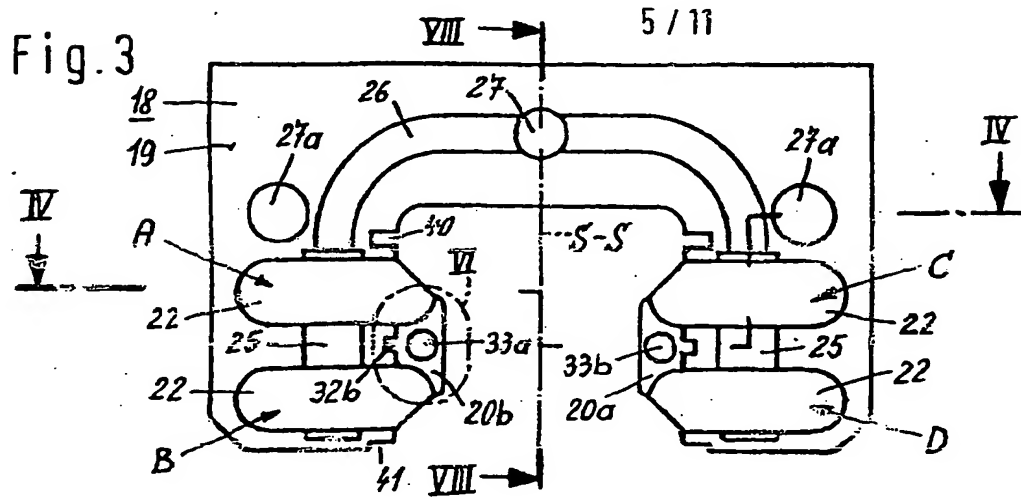


Fig. 9



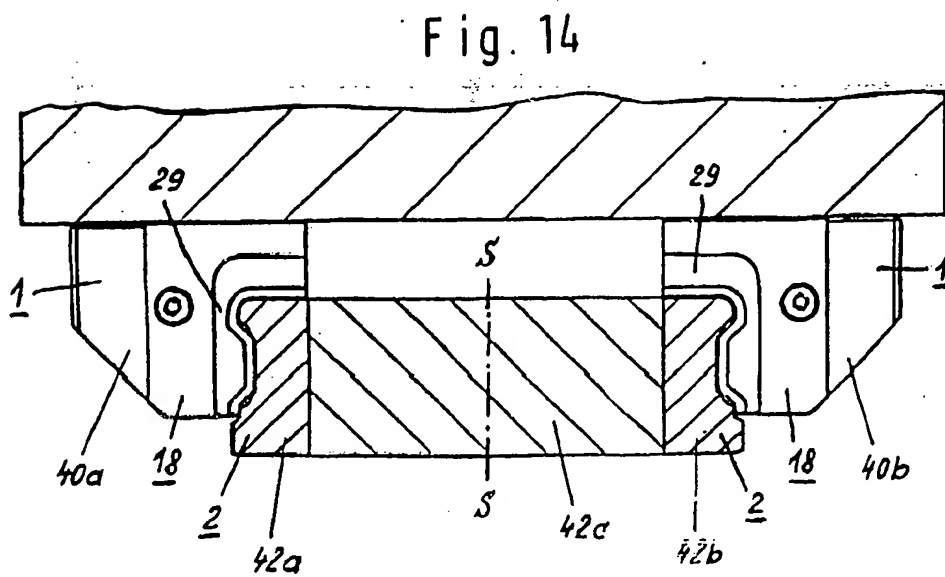
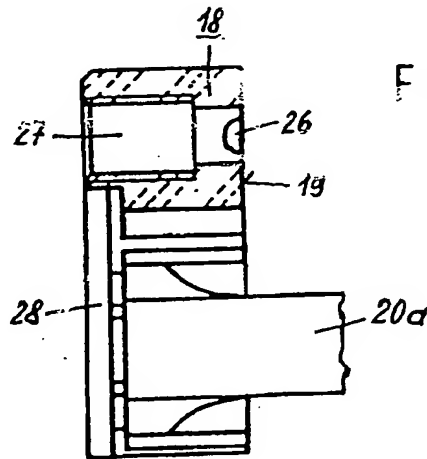
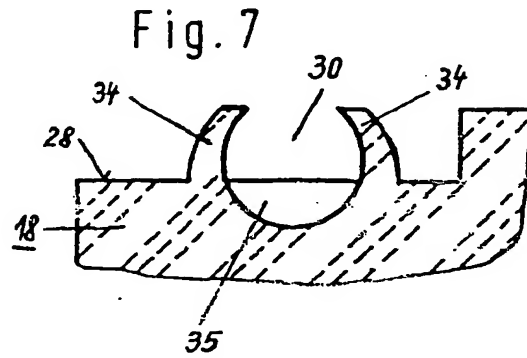
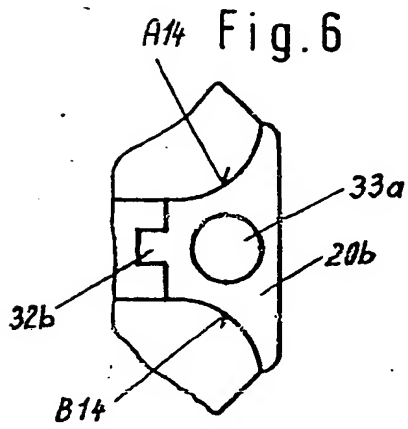
1955



901144

24 5/11

6/11



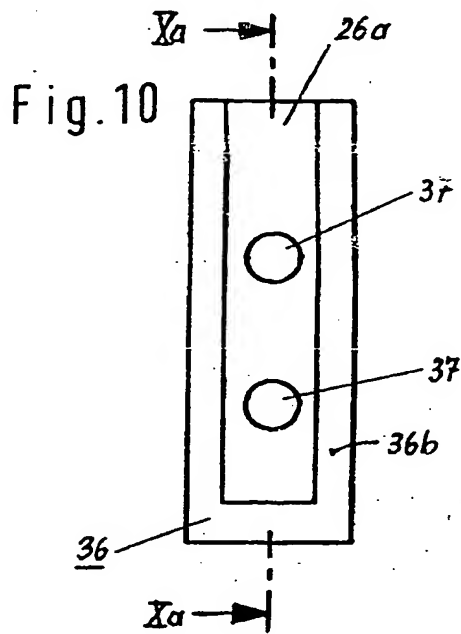


Fig. 10a

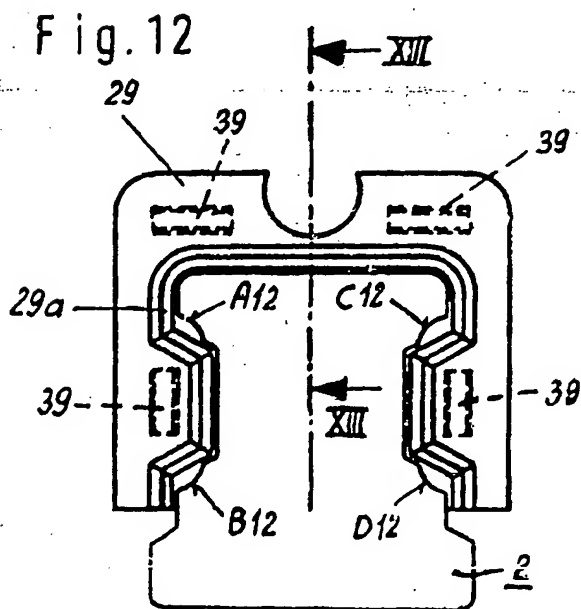
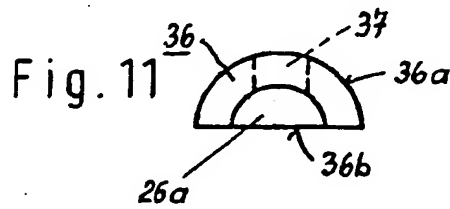
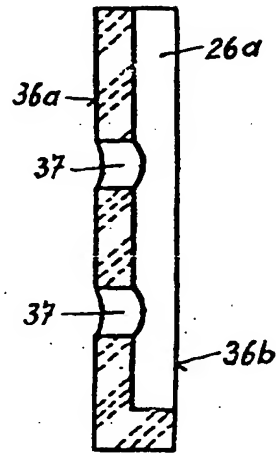


Fig. 13

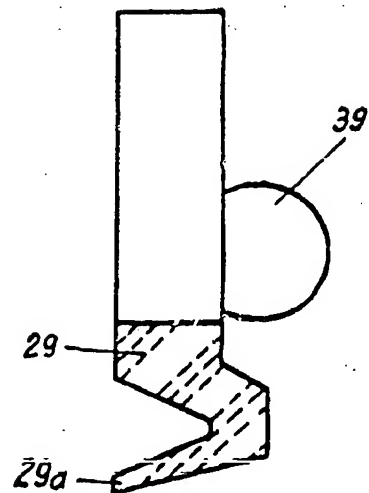


Fig. 15

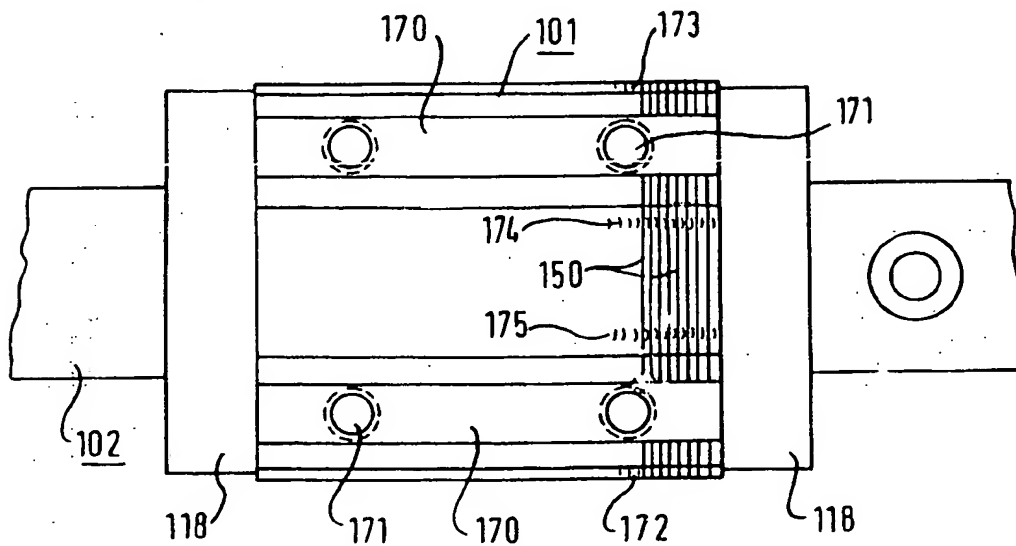


Fig. 16

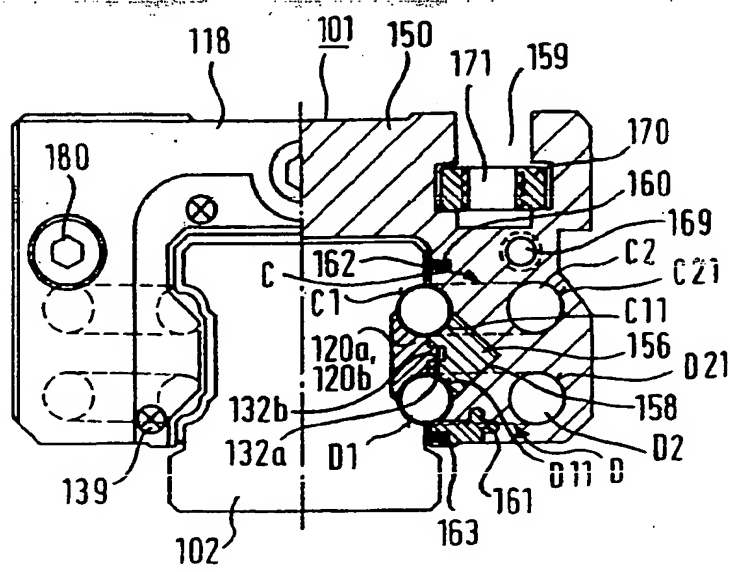


Fig. 17

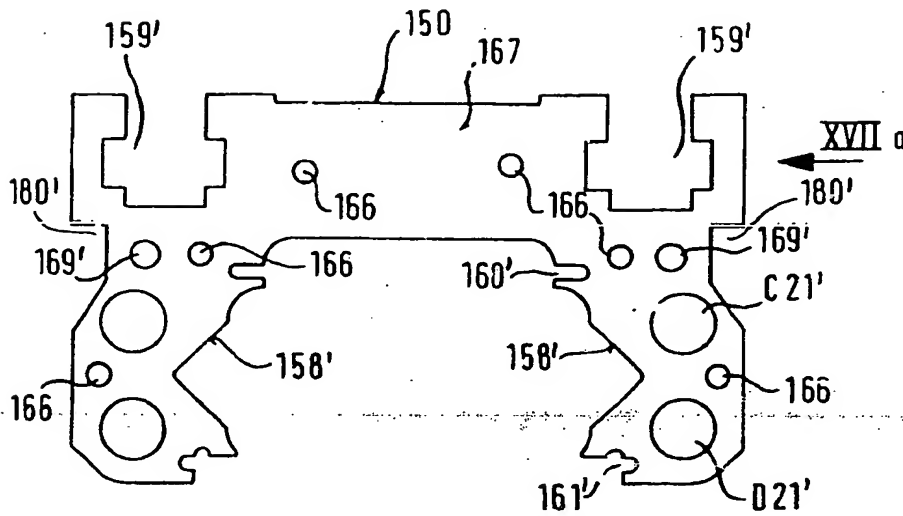


Fig. 17a

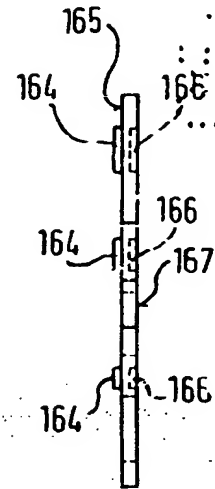


Fig. 18

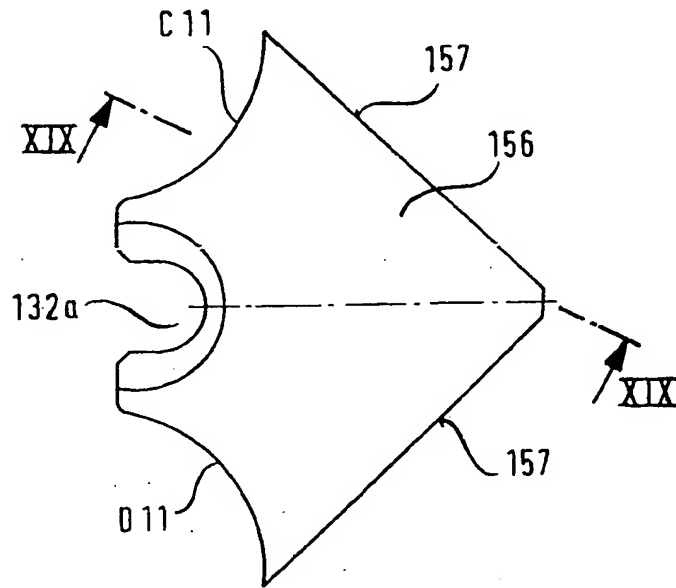


Fig. 19

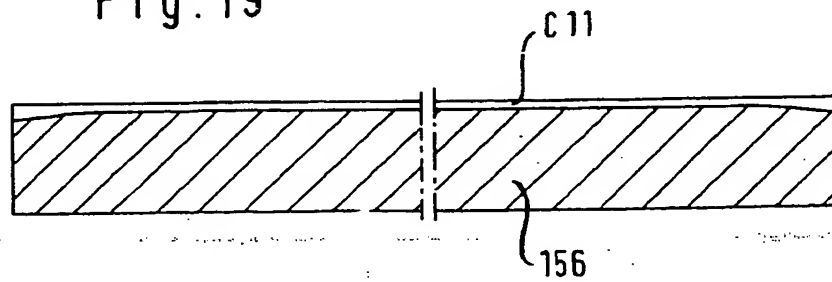


Fig. 20

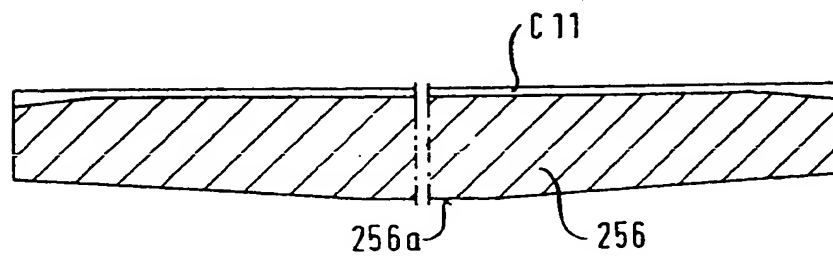
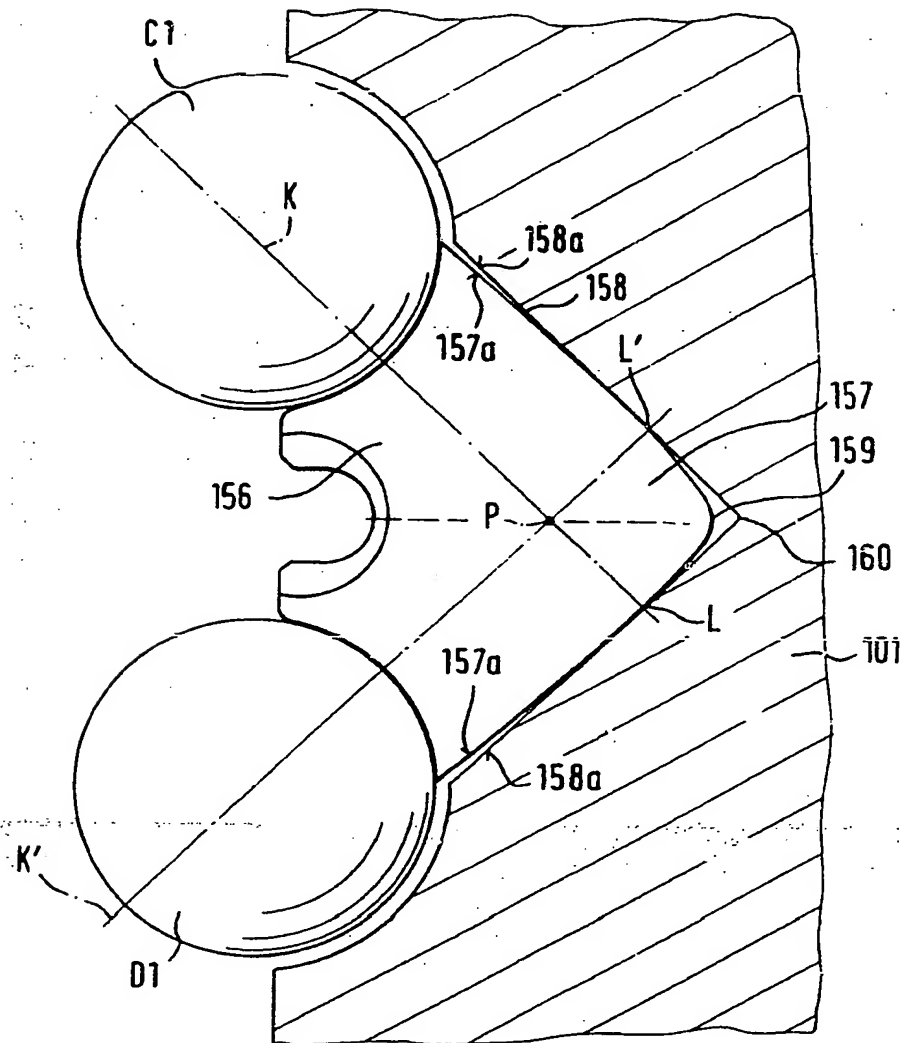


Fig. 21



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.